

THIN FILM EL DISPLAY ELEMENT

Publication number: JP1038998

Publication date: 1989-02-09

Inventor: MIMORI KENICHI

Applicant: ALPS ELECTRIC CO LTD

Classification:

- international: *H05B33/28; H05B33/04; H05B33/12; H05B33/26; H05B33/04; H05B33/12; H05B33/26; (IPC1-7): H05B33/04; H05B33/28*

- european:

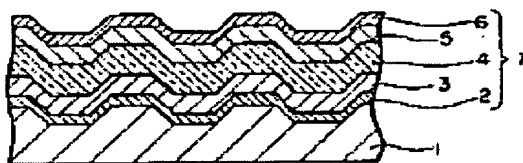
Application number: JP19870195520 19870805

Priority number(s): JP19870195520 19870805

Report a data error here

Abstract of JP1038998

PURPOSE: To enlarge the facing area of both electrodes in an emission layer and improve an emission brightness by forming rugged parts on a transparent substrate or transparent electrode. **CONSTITUTION:** A transparent substrate 1 on the surface of which concavo-convex parts are formed is used as a substrate, and a transparent electrode 2, insulation layer 3, emission layer 4, insulation layer 5, and counter electrode 6 are successively formed on the substrate 1 with wholly attached in a thin film state by a vacuum evaporation or sputter method. All individual layers have shapes like concavo-convex parts on the substrate 1 are overlapped intactly. Or the surface of the substrate 1 can be smooth, and the same concavo-convex parts are formed on the surface of the electrode 2 provided on the substrate 1. The facing area between electrodes 2 and 6 can be enlarged and brightness at the time of emission improved by thus forming rugged parts on the substrate 1 or electrode 2.



⑤ Int. Cl.⁴H 05 B 33/28
33/04

識別記号

庁内整理番号

8112-3K
8112-3K

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 薄膜EL表示素子

⑯ 特 願 昭62-195520

⑰ 出 願 昭62(1987)8月5日

⑱ 発 明 者 三 森 健 一 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社
⑲ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜EL表示素子

2. 特許請求の範囲

透明基板上に、少なくとも透明電極と、EL発光層と、このEL発光層を挟む2層以上の絶縁層と、対向電極とを積層してなる薄膜EL表示素子において、

透明基板あるいは透明電極に凹凸を形成したことを特徴とする薄膜EL表示素子。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、エレクトロルミネセンス(EL)現象を利用した薄膜EL表示素子に関する。

[従来の技術]

従来より一般に、エレクトロルミネセンス(以下、ELと略称する。)表示素子として、第8図に示す構造のものが広く知られている。

第8図は、この従来の薄膜EL表示素子の一例

を示すものである。この薄膜EL表示素子は、ガラス等からなる透明基板1上に、酸化インジウム・スズ(ITO)等よりなる透明電極2と、絶縁層3と、EL発光層4と、絶縁層5と、Al等よりなる対向電極6とが順次積層されてなる発光部7が設けられたものである。ここで、絶縁層3および5としては、酸化ケイ素(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化イットリウム(Y₂O₃)、窒化ケイ素(Si₃N₄)などの他、チタン酸バリウム(BaTiO₃)や酸化タンタル(Ta₂O₅)等の絶縁材料が好適に使用されている。また、上記各層は、いずれも真空蒸着あるいはスパッタ法などにより形成され、平滑な表面を有する薄膜であり、これらの各膜厚はそれぞれ数100nm程度で、合わせても約1~2μm程度と非常に薄いものである。

そして、この薄膜EL表示素子の両電極間に数100Vで、数Hzから数kHzの交流電圧を印加することによりEL発光層4内の活性種イオンを励起して発光するようになっている。

[発明が解決しようとする問題点]

ところが、このような薄膜E_L表示素子においては、その電圧印加時における輝度が不十分であるといった問題を有していた。特に、この薄膜E_L表示素子に50Hz、200Vの電流を印加して駆動させた場合には、100cd/m²程度の輝度しか得られず、一般に使用されている各種OA機器のCRTなどと比較すると、著しく暗いものであった。

また、発光時のコントラストを向上するために、ガラス基板上に偏光板等を装着する方法が試みられているが、こうした場合にも、同様に十分な輝度を得ることはできなかった。

この発明は、上述の問題点を解消し、駆動周波数および駆動電圧を上昇させることなく、十分な発光輝度を得ることのできる薄膜E_L表示素子を提供することを目的としている。

[問題点を解決するための手段]

この発明では、透明基板上に少なくとも透明電極とE_L発光層とこのE_L発光層を挟む2層以上の絶縁層と対向電極とを積層してなる薄膜E_L表

対向面積の大きさに比例して増加するという知見に基づくものである。

この薄膜E_L表示素子においては、上記透明基板1にはガラス等の透明材料の表面に上述のような凹凸部が形成されたものが使用される。そして、このガラス基板1上に、まず酸化インジウム・スズ(ITO)等を真空蒸着あるいはスパッタ法により被着して、厚さ0.15μm程度の透明電極2が形成される。次いでこの上に、絶縁層3、発光層4、および絶縁層5がそれぞれ真空蒸着あるいはスパッタ法により順次形成される。ここで、絶縁層3および絶縁層5としては、酸化タンタル(Ta₂O₅)やチタン酸バリウム(BaTiO₃)などの高誘電率の透明絶縁材料が好適に使用され、絶縁層3と絶縁層5とは、同一の材料でも異なる材料でもよい。また、発光層4には、硫化亜鉛(ZnS)またはZnSとセレン化亜鉛(ZnSe)の混晶などの母材中に、発光色に応じ適宜銅(Cu)やマンガン(Mn)、フッ化テルビウム(TbF₃)、フッ化サマリウム(SmF₃)などの付活剤を添加して発光中

示素子において、透明基板あるいは透明電極に凹凸を形成したことをその解決手段とする。

この薄膜E_L表示素子では、上述のように、透明基板あるいは透明電極上に凹凸を形成したために、発光層内の両電極の対向面積が増大し、これにより発光輝度の向上が可能となる。

以下、この発明の薄膜E_L表示素子を、図面に基いて詳細に説明する。

第1図は、この発明の薄膜E_L表示素子の一例を示す断面図である。この図面において、先に示した第8図の従来例と異なる点は、透明基板1の上面に凹凸部を形成したことである。ここで、この凹凸部の形状は、第2図に示したようなスポット状でも、あるいは第3図に示したようなストライプ状でもよく、また第4～6図に示したような形状でもよいが、以上の形状のみに限定されるものでもない。また、この凹凸部の大きさや深さは任意でよいが、透明電極と対向電極との対向面積が大きくなるように適宜設計されることが必要である。これらのことは、発光輝度がその両電極の

心を形成した蛍光体を使用される。このようにして形成された絶縁層3および絶縁層5の厚さはともに0.2～0.4μm程度、また発光層4の厚さは0.5～0.6μm程度である。次に、この絶縁層5の上に、アルミニウム(Al)などを真空蒸着あるいはスパッタ法などにより被着して、厚さ0.15～0.5μm程度の被膜を形成し、対向電極6とされる。

以上のように作成された薄膜E_L表示素子においては、基板としてその表面に凹凸部の形成された透明基板1を使用し、この上に順次、透明電極2、絶縁層3、発光層4、絶縁層5、対向電極6を真空蒸着あるいはスパッタ法により薄膜状に被着して形成されたものである。これら各層はいずれも、透明基板1上の凹凸部をそのまま重畳したような形状を有するものとなっている。このため、上記透明電極2と対向電極6との対向面積は、凹凸部を有しない透明基板1を使用した場合に比べて増大する。

また、ここでは、第1図に示したように透明基

板1上に凹凸部を有する場合の薄膜EL表示素子について述べたが、第7図に示すように透明基板1の表面は平滑であって、かつその上に設けられた透明電極2の表面上に同様の凹凸部を有する場合であってもよい。この場合には、凹凸状の表面を有する透明電極2を形成するために、透明基板1上の凹部形成部分のみにマスクを施して凸部形成部分にだけ厚く被膜が形成されるように、ITO等の透明材料を真空蒸着あるいはスパッタ法などにより被着してもよいが、また透明基板1の全面に被膜を形成した後に、エッチングなどにより凹部のみを削除することによって、凹部と凸部の被膜厚を変えてもよい。

以上のように、この発明の薄膜EL表示素子においては、透明基板あるいは透明電極上に凹凸を形成したので、透明電極2と対向電極6との対向面積が増大し、発光時の輝度が向上する利点がある。

[実施例]

ガラス板の表面上に、上辺 $1\mu\text{m}$ 、下片 $2\mu\text{m}$ 、

子を作成し、この発明の実施例2とした。

さらに、以上の実施例において、ガラス製透明基板およびITO製透明電極の両方ともが凹凸部のない平滑な表面を有する以外は、上記実施例1および2と同様にして薄膜EL表示素子を作成し、これを比較例1とした。

次に、こうして得られた実施例1、実施例2および比較例1の薄膜EL表示素子の両電極間に、電圧200V、周波数50Hzの交流高電界を印加し、その発光動作を観察したところ、この発明の実施例1および2においては、比較例1に比べて明るい発光表示画面が得られた。この時の輝度をそれぞれの場合について測定し、以下の表に示した。

表

		輝度(cd/m ²)
実施例	1	140
	2	140
比較例	1	100

高さ $1\mu\text{m}$ の台形状を呈する凹凸部をストライプ状に設けた透明基板を用い、この上に、ITOを真空蒸着して厚さ $0.3\mu\text{m}$ の透明電極を形成した。次いで、この上に Ta_2O_5 からなる厚さ $0.15\mu\text{m}$ の絶縁層、ZnS-Mn系の蛍光体からなる厚さ $0.6\mu\text{m}$ の発光層、および Ta_2O_5 からなる厚さ $0.3\mu\text{m}$ の絶縁層をそれぞれスパッタ法により順次形成した。さらにこの上にAlを真空蒸着して、厚さ $0.2\mu\text{m}$ の対向電極を形成し、これによって得られた薄膜EL表示素子を、この発明の実施例1とした。

次に、表面平滑の厚さ 1mm のガラス製透明基板上に、ITOを真空蒸着して透明電極を形成した。この際、まず厚さ $1\mu\text{m}$ となるように全面にITO被膜を形成した後、凹部形成部分のみを $0.85\mu\text{m}$ の深さまでウェットエッチングにより削除して、凹凸部をストライプ状に形成した。ここで、この凹凸部の形状は、上辺 $1\mu\text{m}$ 、下辺 $2\mu\text{m}$ 、高さ $0.85\mu\text{m}$ の台形状とした。次いで、これ以降は、上記実施例1と同様にして薄膜EL表示素

[発明の効果]

以上説明したように、この発明の薄膜EL表示素子は、透明基板上に、少なくとも透明電極と、EL発光層と、このEL発光層を挟む2層以上の絶縁層と、対向電極とを積層してなる薄膜EL表示素子において、透明基板あるいは透明電極上に凹凸を形成したものであるため、透明電極と対向電極との対向面積が増大するため、駆動周波数や駆動電圧を上昇させることなく、輝度が増加して十分に明るい発光表示画面が得られる効果がある。

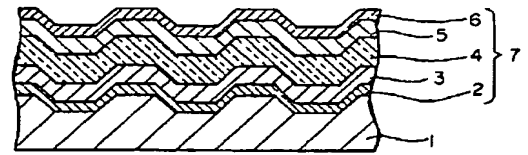
4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の薄膜EL表示素子の一例を示す概略断面図である。また、第2図および第3図は第1図で使用した透明基板の異なる2例を示す斜視図であり、第4～6図は、さらに第2図または第3図の透明基板とは異なる3例をそれぞれ示す概略断面図である。第7図は、この発明の薄膜EL表示素子の他の一例を示す概略断面図である。また、第8図は、薄膜EL表示素子の一従来例を示す概略断面図である。

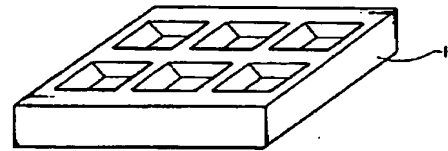
- | | |
|------------|------------|
| 1 ... 透明基板 | 2 ... 透明電極 |
| 3 ... 絶縁層 | 4 ... 発光層 |
| 5 ... 絶縁層 | 6 ... 対向電極 |

出願人 アルプス電気株式会社
代表者 片岡勝太郎

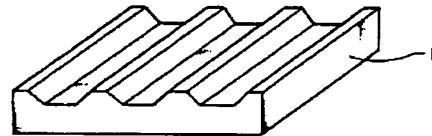
第1図



第2図



第3図



第4図



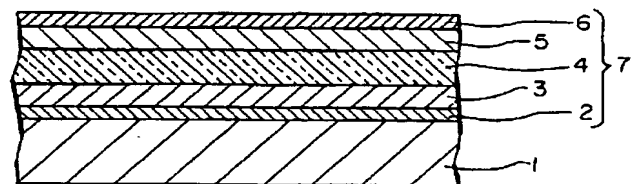
第5図



第6図



第8図



第7図

